

ДИНАМИКА УСКОРЕННОГО РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ И ВРАЩЕНИЯ МАСС НА КОСМОЛОГИЧЕСКИХ РАДИУСАХ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены механизмы относительного ускоренного расширения Вселенной и снятия противоречия между динамикой вращательного движения и законом всемирного тяготения Ньютона на галактических расстояниях в рамках устоявшихся представлений без привлечения экзотических тёмной энергии и тёмной материи (скрытой массы).

Введение

Данная работа написана в развитие темы поднятой Константиновым С.И. в статье "Две модели - два взгляда на космологию 21 века". Константиновым противопоставляется отечественная космологическая модель модели Оксфордского университета. Наша работа представляет собой ещё одну отечественную модель, но с опорой на идеи израильского физика Мордехая Милгрона. Милгром предложил модификацию закона всемирного тяготения, которая снимает противоречие между динамикой вращательного движения и законом всемирного тяготения на галактических расстояниях. Однако научное сообщество предпочло идеям Милгрона введение тёмной материи (скрытой массы).

1. Известные данные и наиболее принятые представления о структуре, динамике и происхождении Вселенной используемые в статье

Фридман А.А., решая уравнения ОТО А. Эйнштейна, пришёл к выводу (1922-24 г), что уравнения ОТО описывают не стационарное состояние Вселенной как было принято считать до этого, а состояние расширяющейся Вселенной. С ним согласился и Эйнштейн. Причём из решений вытекали три варианта расширения в зависимости от средней плотности массы во Вселенной.

- 1) $\rho_{cp} > \rho_{кр}$. Если средняя плотность массы во Вселенной превышает критическое значение, то силы гравитации Вселенной, преобразующие кинетическую энергию расширения масс в потенциальную энергию, остановят расширение и обратят движение масс к сжатию. Затем всё повторяется. Это вариант пульсирующей Вселенной.
- 2) $\rho_{cp} < \rho_{кр}$. В данном варианте кинетическая энергия масс Вселенной превышает возможности сил гравитации и Вселенная расширяется бесконечно.
- 3) $\rho_{cp} = \rho_{кр}$. В данном варианте Вселенная расширяется до некоторого критического радиуса и далее существует стационарно.

В 1929 году Э. Хабл, наблюдая за красным смещением далёких источников, открыл закон согласно которому Вселенная расширяется. Другим важным экспериментальным свидетельством в пользу расширяющейся Вселенной стало открытие в 1965 г. реликтового излучения - слабого радиоизлучения, свойства которого являются такими, какими они должны быть на этапе горячей взрывной Вселенной. Эти два открытия легли в основу подтверждения теории Большого взрыва, построенную Гамовым Г.А.

До недавнего времени принято было считать, что под действием сил гравитационного притяжения, Вселенная расширяется замедленно. Сегодня получены экспериментальные данные, свидетельствующие об ускоренном расширении Вселенной. Обнаруженное в конце 1990-х годов уменьшение с расстоянием светимости так называемых «стандартных свеч» было интерпретировано как ускоренное расширение Вселенной. Это послужило основанием для части физиков ввести понятие тёмной энергии не известной природы, которая и является причиной ускоренного расширения.

Наблюдения за механикой вращения галактик выявило противоречия между законом гравитации Ньютона и законами динамики вращения. [10]. Для снятия этого противоречия большинство физиков придерживаются понятия тёмной материи (скрытой массы), природа которого до сих пор не установлена и экспериментально не подтверждена. Милгром для снятия противоречия предложил модификацию закона всемирного тяготения.

В 70-х годах прошлого столетия астрофизики эстонского отделения АН СССР во главе с Я. Эйнасто открыли самую большую по размерам структуру Вселенной, ячеистую структуру. Размеры ячеек составляют 100 - 300 млн. св. лет. Причём в ячейки структурировано всё вещество видимой Вселенной. Сами авторы этого открытия отмечают: “численные эксперименты показывают, что ячеистая структура не может возникнуть путем случайного сгущивания. Мы думаем, что структура имеет первичное происхождение и образовалась до того, как сформировались галактики и скопления галактик...” (из сообщения на симпозиуме Международного астрономического союза, Таллин, 1977г.). Такое мнение выглядит убедительным. На малых размерах упорядоченной структуре образоваться легче, чем на больших. “Крупномасштабные неоднородности в распределении галактик носят «ячеистый» характер. В «стенках ячеек» много галактик, их скоплений, а внутри - пустота. Размеры ячеек - около 100 Мпс, толщина стенок 3-4 Мпс. Большие скопления галактик находятся в узлах этой ячеистой структуры. Отдельные фрагменты ячеистой структуры иногда называют сверхскоплениями. Сверхскопления часто имеют сильно вытянутую форму, наподобие нитей”. [9]. Часто в космологии ячеистую структуру сравнивают с пеной.

Палеобиологами установлен мистический характер циклического вымирания видов на протяжении миллиардов лет существования жизни на Земле. Цикличность с периодом в десятки и сотни миллионов лет не оставляет места для случайности. При этом с периодами вымираний совпадают периоды всплеска тектонической и импактной активности. За один галактический год происходит 4-е таких мощных всплеска. [4]. Причём совпадения цикличности всплеска тектонической и импактной активности на сегодня доказаны с большой убедительностью. [8].

2. Формирование ячеистой структуры Вселенной и звёздных скоплений.

Выскажем и попытаемся обосновать предположение, что ячейки ячеистой структуры Вселенной имеют квази кубическую форму. На эту мысль, во-первых, наводит периодичность интенсивности тектонических и импактных воздействий на Земле при вращении Солнца по орбите вокруг центра Галактики с периодом в 250 млн. лет. Четыре сильных воздействия (Мюллера - Роде) с периодичностью 62 млн. лет и четыре более слабых (Сепкоски) с периодичностью 28-30 млн. лет. А также тектонические циклы Бертрана (Штилле) с периодичностью 31 - 32 млн. лет. Делим 250 млн. лет на 62 млн. лет получаем число 4-е, что ассоциируется с квадратом. Подробнее этот вопрос рассмотрим в разделе-3, где мы попытаемся обосновать предположение о периодическом влиянии звёздных скоплений ячеистой структуры Вселенной на нашу планету при движении Солнца по галактической орбите. Это приводило к катастрофическим изменениям климата и массовому вымиранию видов.

Рассмотрим другие доводы в пользу кубической структуры ячеек Вселенной.

Ещё одним доводом в пользу квази кубической формы астро ячеек служат отмеченные в разделе-1 сверхскопления нитевидной формы огромных размеров значительно превышающих размеры ячеек. Этот наблюдаемый астрономами факт можно объяснить тем, что нитевидные сверхскопления это последовательность рёбер соседних ячеек видимых при данном направлении приборов наблюдения. Нитевидные структуры сверхскоплений это следствие геометрической послонной упорядоченности в пространстве астро ячеек.

В современной космологии нет даже гипотез, которые могли бы объяснить строго ячеистый характер структуры вещества во Вселенной. В теории поля делаются попытки объяснения структуры случайными флуктуациями вакуума или протоматерии на ранних стадиях расширения после Большого взрыва. Но остаётся трудный вопрос. Как случайные флуктуации формируют геометрически строгую структуру таких масштабов?

Согласно наиболее распространённому и достаточно устоявшемуся на сегодняшний день представлению, формирование Нашей Вселенной началось с Большого взрыва, произошедшего в сингулярной точке.

Под воздействием первоначального импульса, возникшего в момент Большого взрыва при выделении из состояния “ложного вакуума” огромной энергии, начинается стремительное расширение, раздувание первоначального локального объёма сингулярной точки Вселенной. Этот этап развития Вселенной принято называть инфляционной эрой. За краткий период инфляционной эры формируется вещественная основа Вселенной, возникают частицы и античастицы. В самом

конце инфляционной эры начинается процесс аннигиляции, в результате чего и формируется ячеистая структура Вселенной. Как представляется происходит это следующим образом. В результате стремительного раздувания, столь же стремительно падает плотность энергии высвободившейся из “ложного вакуума” в сингулярной точке и соответственно падает температура материальной среды, заключённой в объёме Вселенной того периода. На начальном этапе инфляционной эры плотность материи настолько велика, что возникшие частицы и античастицы не вступают в реакцию аннигиляции. По причине стремительного раздувания в первоначальной Вселенной не возможно установления равновесия ни по плотности энергии, ни по температуре. Объём растёт пропорционально кубу стремительно нарастающего радиуса. Причём быстрее всего нарастает удельный объём единицы материи (энергии) в периферийном слое расширяющейся Вселенной, а значит в этом слое наименьшая плотность и температура. На определённом радиусе (назовём его радиусом аннигиляции) плотность и температура снижаются настолько, что начинается реакция аннигиляции вещества и антивещества. При аннигиляции в периферийном слое выделяется с одной стороны огромное количество лучистой энергии. С другой, в результате аннигиляции в периферийном слое остаётся только вещество. Это принято объяснять тем, что по непонятным пока причинам в инфляционный период вещества образуется больше чем антивещества. Затем, по причине раздувания, аннигиляционного радиуса достигает новая порция, новый слой материи, в нём протекает реакция аннигиляции и т.д., пока послойно не аннигилирует всё антивещество, возникшее в инфляционный период. На этом инфляционная эра заканчивается, Вселенная становится вещественной. Остатки, выделившейся за короткий период аннигиляции в конце инфляционной эры лучистой энергии и представляют собой сегодняшнее реликтовое излучение. Теперь попытаемся объяснить, почему в результате аннигиляции вещество сформировалось в ячеистые структуры в виде пены, когда всё вещество сконцентрировалось в тонком слое граней ячеек. Казалось бы, что в результате выделения огромной энергии при аннигиляции, вещество в слое должно хаотично разлететься по ходу раздувания.

Причина структуризации вещества в ячейки видится в следующем. Так как в инфляционный период раздувание происходит стремительно, можно предположить, что внешний слой расширяющейся Вселенной имеет скорость близкую к световой. Сегодня представления исследователей по линейной скорости раздувания Вселенной разделились. Одни считают скорость света максимально возможной в материальном мире, как следует из эксперимента. Отсюда скорость раздувания близка к световой, но превзойти её не может. Автор данной работы придерживается таких взглядов. По имеющимся источникам, другие исследователи утверждают, что линейная скорость раздувания Вселенной многократно превосходит световую.

На рисунке-1 изображена возможная схема формирования ячеистой структуры вещества Вселенной в процессе аннигиляции и последующего расширения. На рисунке С.Т. - сингулярная точка.

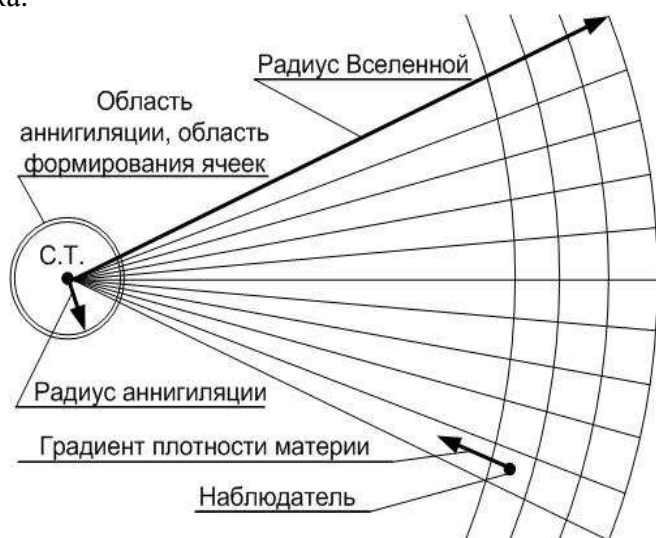


Рис. 1

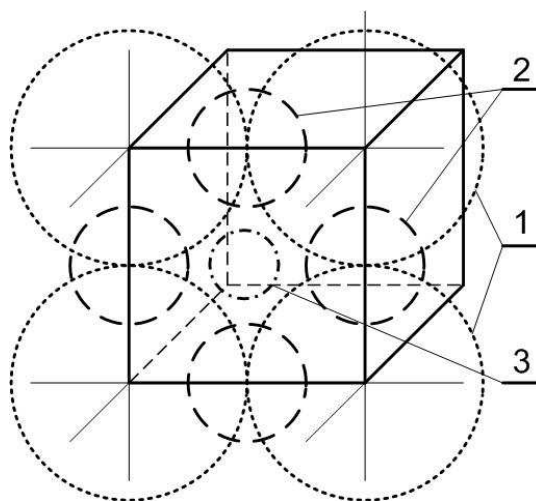


Рис.2

Согласно специальной теории относительности, при приближении к скорости света масса вещества стремится к бесконечности. Следовательно, для дополнительного ускорения вещества по радиусу расширения требуется энергия также стремящаяся к бесконечности. Энергия же Вселенной хоть и огромная, но конечная. Отсюда вещество во внешнем аннигиляционном слое не может сколько нибудь значительно оторваться от фронта раздувания. Не может вещество из слоя аннигиляции двигаться и против вектора раздувания всей материи Вселенной. Отсюда большая часть вещества аннигиляционного слоя может разлетаться только латерально по слою, перпендикулярно радиусу расширения Вселенной. Так как условия аннигиляции в слое совершенно однородны, симметричны, то и получается, что в слое одновременно строго симметрично возникает множество точек аннигиляционных взрывов. Как ячейки Бенара в подогреваемом тонком слое вязкой жидкости. "Микровзрывы", разбрасывая вещество навстречу друг другу формируют пустые кубообразные структуры, сгоняя вещество в тонкие слои граней. Образуется пена слоя. Последовательная аннигиляция слоёв формирует послойно ячеистую, пенную структуру вещественной шарообразной Вселенной.

Что бы получить общее схематичное представление о ячеистой структуре Вселенной автором проведены численные оценки, отталкиваясь от известных астрономических данных, таких как "радиус" Вселенной, размеры ячеек, масса Вселенной, масса звёздных скоплений различной величины, массы Солнца. Так как космология при численных оценках оперирует порядками величин, то оценки очень приближённые. Так по современным оценкам число протонов и нейтронов во Вселенной примерно 10^{80} , может быть неточность раз в сто. [1]. По проведённым оценкам для самого общего приближённого представления: Вселенная состоит из 10^8 *шт* квази кубических ячеек, которые рассредоточены в 4-х тысячах шарообразных слоёв по 25 тысяч ячеек в каждом слое. Это с отмеченной выше точностью в два порядка.

Выше мы рассмотрели процессы образования ячеистой структуры Вселенной. Теперь рассмотрим процессы формирования звёздных скоплений в ячейках.

Вначале, после окончания кратких во времени процессов аннигиляции, вещество по граням ячеек (в плёнках ячеистых "пузырей" кубической формы) было распределено равномерно, с одинаковой плотностью. Однако уже в самой архитектуре ячеистой пены Вселенной были сформированы центры гравитационной конденсации вещества в ячейках.

Возникли три центра конденсации звёздных систем в ячейке, изображённых на Рис. 2.

1) Вершины куба (ячейки). Это самые мощные центры, так как в них сходятся вершины восьми ячеек и они находятся на пересечении трёх взаимно перпендикулярных плёночных плоскостей. Это хорошо видно на Рис. 2, где эти центры обозначены цифрой 1. Силовые поля гравитационного притяжения вокруг этих центров начинают стягивать массу вещества в гранях ячеек (из 3-х взаимно перпендикулярных плоскостей) к этим центрам. Это центры формирования больших звёздных скоплений первой величины. На серединах рёбер ячеек силовые поля от больших скоплений у вершин ячеек уравнивают друг друга и на серединах рёбер создаются условия для формирования новых центров конденсации.

2) Середины рёбер кубов (ячеек). Это центры конденсации средней величины, в них соприкасаются рёбра четырёх кубов (ячеек) и они находятся на пересечении двух взаимно перпендикулярных плёночных плоскостей. На Рис. 2 они обозначены цифрой 2. Здесь формируются звёздные скопления второй величины.

3) Центры граней кубов (ячеек). Здесь уравниваются силовые поля от центров конденсации первых двух типов. Это скопления третьей величины, самые слабые. Грань является общей для двух ячеек. К тому же львиную долю массы из грани стягивают на себя первые и вторые более мощные центры конденсации. На Рис. 2 центры скоплений третьей (малой) величины обозначены цифрой 3.

Как только закончились процессы аннигиляции и возникли центры гравитационной конденсации, так началось стягивание вещества из граней (плёнок) кубов-ячеек к этим центрам под действием сил гравитационного притяжения. В процессе стягивания к центрам конденсации вещество концентрировалось в звёзды, а звёзды в галактики. Галактики в последующий период при своём движении к центрам конденсации, формировались в скопления галактик.

Галактические скопления в трёх отмеченных типах конденсации имеют различную пространственную конфигурацию. Скопления первого типа, стягиваясь из трёх взаимно

перпендикулярных плоскостей, имеют шаровидную форму. Скопления третьего типа имеют форму блина (диска). В зонах второго типа галактики концентрируются, видимо в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, что отражается на их форме.

Таким образом, если принять предложенную модель, то Вселенная представляет собой послойный кружевной узор из галактических звёздных скоплений трёх величин. Ячеистая структура симметрична относительно сингулярной точки. Это является следствием однородности и изотропности физического пространства. Последовательность рёбер соседних ячеек образуют так называемые нитевидные сверх-скопления, имеющие протяжённость в миллиарды световых лет.

Принято считать, что на больших масштабах (значительно больших размеров ячеек) вещество Вселенной однородно по плотности. Это видимо не так. Чем ближе к центру Вселенной, тем меньше размеры ячеек при неизменной их массе. Отсюда во Вселенной есть градиент плотности материи и вещества от периферии к центру (как изображено на Рис. 1).

3. Возможная причина периодичности и совпадений во времени тектонической и вулканической активности на Земле.

Предлагаем вниманию читателя гипотезу, которая как, представляется автору, достаточно просто объясняет, казалось бы, мистическую цикличность вымирания видов. Гипотеза исходит из уже установленных фактов и закономерностей космологии, геофизики и метеорологии. Она основывается на факте ячеистой структуры Вселенной и теории тектоники литосферных плит. Суть идеи. Как отмечалось выше вещество во Вселенной располагается не хаотично, а формируется в ячеистые структуры, подобие “куба”, ребро которого имеет величину порядка 100-300 миллионов световых лет. Причём всё вещество располагается в тонком (по космологическим меркам) слое граней ячейки. Внутри ячейки вещества нет, поэтому в английской литературе ячейки называются void – пустой. Подобная архитектура ячеек приводит через гравитационную конденсацию к образованию звёздных скоплений трёх различных величин. Возможный механизм формирования ячеек и звёздных скоплений рассмотрен выше.

Наиболее крупные звёздные скопления (скопления первой величины) формируются в вершинах ячейки (куба). Скопления второй величины формируются на середине граней ячейки (куба).

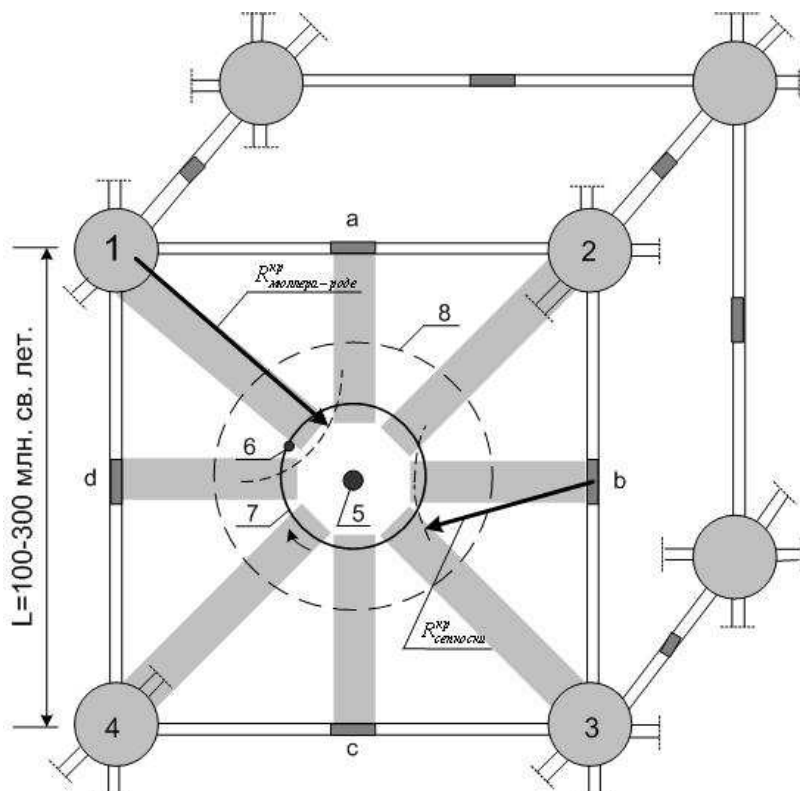


Рис. 3

Самые малые скопления (третьей величины) формируются в гранях ячеек. К одному из таких малых скоплений и относится наша Галактика, имеющая форму блина (диска). Факт зарождения жизни на краю малого скопления во многом связан с тем, что здесь существуют наиболее щадящие условия для жизни. Схема нашей ячейки, в плоскости грани которой, вращается в местном скоплении наша Галактика, изображена (без масштаба) на рисунке 3. На Рис. 3 цифрами 1, 2, 3 и 4 отмечены скопления первой величины; латинскими буквами a, b, c, d отмечены скопления второй величины; 5 - центр нашей Галактики; 6 - Солнце; 7 - круговая орбита вращения Солнца вокруг центра Галактики; 8 - внешняя граница малого скопления, включающего нашу Галактику. При вращении Солнца по орбите вокруг центра Галактики, Солнечная система четыре раза за один оборот, с периодичностью в 62 миллиона лет, сближается со скоплениями первой величины и четыре раза со скоплениями второй величины, испытывая каждый раз усиление гравитационного воздействия звёздных скоплений.

Согласно базовой теории современной геофизики, теории тектоники литосферных плит, материки представляют собой огромные литосферные плиты способные под воздействием внешних сил совершать дрейф по Земной поверхности. Так вот причиной рокового цикла Сепкоски - Мюллера - Роде являются своеобразные приливные литосферные волны, возникающие под гравитационным воздействием звёздных скоплений, в период сближения. Произведём обоснование и количественные оценки нашего предположения. Рассчитаем величину силы, необходимую для того, что бы вызвать подвижки Земной поверхности при приближении Солнечной системы к звёздному скоплению. Предварительно напомним основные положения теории тектоники литосферных плит. “По астеносфере Земли перемещаются, как единый ансамбль, плиты литосферы - верхней, наиболее холодной, а поэтому твёрдой и хрупкой планетарной оболочки, включающей земную кору и часть мантии. Астеносфера - слой мантии, подстилающий литосферу и способный к вязкому или пластическому течению. Толщина литосферы меняется в широких пределах от единиц километров в рифтовых трещинах дна океана до 200 км. и более под древними щитами и платформами материков. Крупных литосферных плит немного - всего 8 - 10. ... Эти плиты все вместе занимают более 85% площади земной поверхности”. [6]. Для оценки величины силы, вызывающей подвижку литосферных плит, примем в рассматриваемой задаче наиболее жёсткие условия - сухое трение или трение скольжения. Для того, что бы литосферная плита пришла в движение, необходимо превышение силы притяжения плиты к звёздному скоплению над силой трения между литосферной плитой и подстилающей её мантией.

$$F_{\text{тяг}} \geq F_{\text{тр}} \quad (1)$$

Силу притяжения определим из закона всемирного тяготения Ньютона:

$$F_{\text{тяг}} = G \frac{M^{св} \cdot m^{л.п.}}{R^2} \quad (2)$$

В (2): $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-2}$ - гравитационная постоянная; $M^{св}$ - масса скопления 1-й величины, равная 10^{15} масс Солнца; Масса Солнца равна $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$; $m^{л.п.}$ - масса литосферной плиты; $R = 140 \text{ млн. св. лет}$ - расстояние от скопления до Земли. Это расстояние определяем как расстояние от вершины до центра грани ячейки. Величину ребра ячейки принимаем в 200 млн. св. лет. Световой год равен $9,46 \cdot 10^{12} \text{ км}$.

Силу трения между плоскостью литосферной плиты и плоскостью подстилающей мантии определим по формуле: $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$ (3). [7, формула 12.1]. В (3) μ - коэффициент трения. “Коэффициент трения μ , для умеренно жёстких поверхностей обычно меньше единицы.” [7]. Учитывая, что мы делаем оценки в рамках космологических масштабов и точности, то даже в случае изменений коэффициента трения в рамках от 0,1 до 10, значение $\mu = 1$ является хорошим усреднением; N - нормальная сила, равная весу литосферной плиты. Вес литосферной плиты определяем по закону Ньютона:

$$N = G \frac{M^{\text{Зем}} \cdot m^{л.п.}}{r^2} \quad (4).$$

В (4) $M^{Зем} = 5976 \cdot 10^{21} \text{ кг}$ - масса Земли; $r = 6371 \cdot 10^3 \text{ м}$ - радиус Земли.

С учетом зависимостей (2), (3) и (4) запишем равенство (1). Равенство в (1) соответствует силе, с которой начинается подвижка литосферных плит.

$$G \frac{M^{св} \cdot m^{л.п.}}{R^2} = \mu \cdot G \frac{M^{Зем} \cdot m^{л.п.}}{r^2} \quad (5).$$

Отметим тот факт, что в (5) масса литосферной плиты стоит в обеих частях равенства и сокращается. Это означает, что момент начала подвижки плит не зависит от массы плит. Этим и объясняется движение литосферных плит как единого ансамбля. Правда, это возможно при условии, что коэффициенты трения у всех плит одинаковы. Конечно, коэффициент трения локально по поверхности подошвы плиты может меняться в широких пределах, в зависимости от местных условий. Но с учётом больших размеров литосферных плит усреднение по поверхности выравнивает коэффициенты трения для больших плит.

Исходя из (5) вычислим значение коэффициента трения. Посмотрим, насколько вычисленное значение будет соответствовать условиям сухого трения, при которых коэффициент трения имеет значение близкое к единице. Численные значения величин, использованных в расчете, получены из различных литературных источников, главным образом из [11].

$$\mu = \frac{M^{св} \cdot r^2}{M^{Зем} \cdot R^2} = \frac{(10^{15} \cdot 2 \cdot 10^{30}) \cdot (6371 \cdot 10^3)^2}{(5976 \cdot 10^{21}) \cdot (140 \cdot 10^6 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10^3)^2} = 0,774 \cdot 10^{-14} \quad (6)$$

Таким образом, в расчёте получена величина коэффициента трения в 10^{14} меньшая чем требуется по условиям задачи для обеспечения дрейфа литосферной плиты. Для того, чтобы получить коэффициент трения близким к единице необходимо в (6) принять массу скопления в 10^{14} большую чем принята сейчас по светимости звёзд в скоплении. Мы столкнулись с уже ставшей традиционной для космологии проблемой, проблемой скрытой массы (тёмной материи). Эта проблема возникает каждый раз, когда предпринимается попытка решения динамических задач на сверх больших расстояниях. Причём чем больше расстояние, тем разительнее разница между массой полученной по светимости звёзд и массой требуемой по динамическим уравнениям. Сошлёмся в этом вопросе на авторитет выдающегося астронома 20-го века Я.Э. Эйнаста и информацию, изложенную в [10]. Так для Солнечной системы, несмотря на продолжающиеся споры, убедительной разницы между видимой и скрытой массой не обнаружено. Для галактик скрытая масса, полученная из динамических уравнений, в 10 раз превышает массу, полученную по светимости звёзд. Для звёздных скоплений это различие уже в 100 раз. Все попытки найти носителей скрытой массы, которые продолжаются в течение нескольких десятилетий, не дают результата. Для рассматриваемой нами задачи, в которой расстояния сравнимы уже с линейными размерами самых больших структур (ячеек) Вселенной, требуется скрытая масса в 10^{14} (в сто триллионов) раз большая чем подсчитана по светимости звёзд. Поиск такой “скрытой” массы выходит за грань благоразумия. Обратимся за помощью к идее М. Милгрона.

“Но, может быть, нуждаются в уточнении законы физики? Именно такую возможность предложил рассмотреть американский астрофизик М. Милгром. Он предположил, что закон Всемирного тяготения Ньютона справедлив лишь на “малых” расстояниях. Если расстояние между взаимодействующими массами достаточно велико, то сила взаимного притяжения будет обратно пропорциональна расстоянию не в квадрате, а в некоторой меньшей степени, которая при расстояниях, стремящихся к бесконечности, приближается к единице”. [10].

Вычислим выражение (6) для случая, когда расстояние в знаменателе будет в первой степени:

$$\mu = \frac{M^{св} \cdot r^2}{M^{Зем} \cdot R^1} = \frac{(10^{15} \cdot 2 \cdot 10^{30}) \cdot (6371 \cdot 10^3)^2}{(5976 \cdot 10^{21}) \cdot (140 \cdot 10^6 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} \cdot 10^3)^1} = 1,026 \cdot 10^{10} \quad (6а)$$

На этот раз масса скопления оказалась в 10^{10} (в десять миллиардов) раз больше чем требуется по условиям задачи. Но в (6а) мы взяли формулу Милгрона для случая бесконечного расстояния. У нас же хоть и большое, но конечное расстояние. Согласно Милгрому в нашем случае расстояние в знаменателе (6а) должно быть в дробной степени, между двойкой и единицей.

Найдём значение степени для расстояния в знаменателе (6), которое будет соответствовать условиям нашей задачи, то есть случаю, когда $\mu = 1$.

$$\mu = \frac{M^{cb} \cdot r^2}{M^{зем} \cdot R^x} = 1 \quad (7)$$

Прологарифмируем (7), определим из полученного логарифмического уравнения значение степени и вычислим:

$$x = \lg \frac{M^{cb} \cdot r^2}{M^{зем}} / \lg R \approx 1,4 \quad (8)$$

Отсюда уравнение Милгрона (закон Всемирного тяготения), отвечающее условиям нашей задачи будет иметь вид:

$$F_{тяг} = G \frac{M^{cb} \cdot m^{л.н.}}{R^x} = G \frac{M^{cb} \cdot m^{л.н.}}{R^{1,4}} \quad (9)$$

В рассматриваемой задаче подход М. Милгрона с очевидностью предпочтителен в сравнении тёмной материей.

В период сближения со звёздным скоплением не только увеличивается подвижка литосферы, приводящая к всплеску землетрясений и вулканической активности, одновременно из внутренних областей галактики к звёздным скоплениям притягиваются астероиды и кометы, которые при своём движении пересекают орбиту Солнца. На Рис. 3 эти области обозначены тёмными полосами. Это приводит к катастрофическим импактным событиям, совпадающим по времени с тектонической активностью по причине общей для обоих явлений. Более подробное изложение вопроса в [4]. Добавим, что данное явление носит обще космологический характер, так как протекает в гранях всех ячеек Вселенной.

Подход М.Милгрона позволяет понять загадки геофизики и палеонтологии, что является дополнительным подтверждением правоты М.Милгрона.

4. Природа и динамика ускоренного расширения Вселенной.

Приняв, изложенную выше модель формирования ячеистой структуры, необходимо ответить на вопрос, по каким причинам столь совершенная кружевная пена сохраняет свои пропорции на протяжении более 10-ти миллиардов лет после возникновения.

Рассмотрим Рис. 1. Из рисунка действительно видно, что для сохранения ячеистой структуры в течении миллиардов лет, расширение всех ячеек и во всех слоях должно происходить согласованно. За время Δt когда последующий слой займёт новое положение, предыдущий слой должен занять его место. И так по всей совокупности ячеистых шаровых слоёв. А так как от слоя к слою по вектору расширения размеры ячеек растут, то движение от слоя к слою должно происходить с ускорением. Что и замечено из наблюдений. Причём ускорение всех слоёв от центральных до периферийных должно быть одинаковым. Так как ячейки от слоя к слою передвигаются по радиусу и меняют положение за один и тот же промежуток времени Δt , то размеры ячеек и скорости их движения должны изменяться в линейной зависимости от радиуса. Отсюда все массы ячеек должны двигаться с одинаковым ускорением. Таким образом расширение должно быть не только ускоренным, но и с постоянным ускорением во всех слоях и ячейках.

Мы вынуждены признать факт того, что вещество Вселенной от слоя к слою, от центра к периферии должно двигаться ускоренно, если придерживаемся установленных астрономических фактов и рассмотренной модели устройства и динамического развития самой большой структуры Вселенной известной на данный момент. В противном случае не сохранится со временем кубообразная структура ячеек и сама пенная структура. Как можно попытаться объяснить ускоренный характер движения массы от центра к периферии, если при движении массы от центра к периферии производится работа против сил гравитации и скорость должна наоборот падать? Кинетическая энергия первоначального импульса, преодолевая силы гравитации масс, переходит в потенциальную энергию гравитационного поля. Движение должно быть замедленным, а не ускоренным. Здесь есть ещё одно противоречие. Массы всех ячеек Вселенной по нашим представлениям равны, а вот сила гравитационного притяжения масс ячеек внутренних областей больше чем внешних, так как сила притяжения и по Ньютону и по Милгрому убывает с

расстоянием. Отсюда меньшая сила должна вызывать меньшее ускорение при равных массах, а мы говорим о равном ускорении всех слоёв. В противном случае ячеистая структура не сохранится на протяжении миллиардов лет.

Рассматривая современную идею ускоренного расширения Вселенной, которая отталкивается от астрономических наблюдений, примем за основу постулат СТО о скорости света как максимальной скорости в природе. Может возникнуть вопрос, почему от постулата постоянства скорости света автор не отказывается, а от закона всемирного тяготения в форме Ньютона вслед за Милгромом отказывается? Но Милгром не отказывается от справедливости экспериментального закона тяготения Ньютона в рамках его открытия, в рамках расстояний сопоставимых с размерами Солнечной системы. Законы Кеплера получены из наблюдений за движением планет Солнечной системы. Наблюдения за движением галактик показали рамочный характер закона тяготения Ньютона, на что и указывает Милгром. Оснований сомневаться в скорости света как самой большой в природе пока нет.

Между тем проблема ускоренного расширения имеет возможное решение, если предложить не просто замедленное расширение Вселенной, как предполагалось до введения понятия тёмной энергии, а замедление с одинаковым отрицательным ускорением всех слоёв ячеистой структуры. Скорости слоёв в этом случае будут при замедлении сохранять линейные пропорции по радиусу расширения. Как результат будет наблюдаться относительное ускоренное движение масс слоём ячеистой структуры, от меньших скоростей расширения для внутренних слоёв до максимальных скоростей внешних слоёв. И при этом не будет нарушаться закон сохранения и превращения энергии. События будут развиваться в рамках закона Всемирного тяготения, не требуя экзотических идей.

Таким образом идея М. Милгрота и идея постоянного отрицательного ускорения позволяют избавиться и от скрытой массы и от тёмной энергии. Но остаётся вопрос об постоянстве отрицательного ускорения при замедленном расширении слоистой структуры. Почему внутренние и внешние слои замедляются одинаково, с постоянным отрицательным ускорением для обеспечения сохранности ячеистой структуры? Само по себе замедление следует из закона Всемирного тяготения. Но что обеспечивает постоянное для всех слоёв равноускоренное замедление? Для равно ускоренного (равно замедленного) движения постоянной массы (массы ячеек равны), должна быть постоянной и действующая сила. Сила же в законе Всемирного тяготения в форме Ньютона изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния (10) и следовательно не пригодна для обеспечения равнозамедленного движения. В трактовке Милгрота сила с расстоянием меняется не так быстро (11). Но тем не менее эта сила так же не постоянна и не способна обеспечить равномерное отрицательное ускорение.

$$F_{\text{тяг}}^{\text{Ньютона}} = G \frac{M \cdot m}{R^2} \cdot (10) \quad F_{\text{тяг}}^{\text{Милгрота}} = G \frac{M \cdot m}{R^x} \cdot (11)$$

В (11) показатель степени "x" меняется от 2-х при расстояниях между взаимодействующими массами сопоставимых с линейными размерами Солнечной системы до "x"=1 при расстоянии между взаимодействующими массами стремящемся к бесконечности.

Остаётся предположить, что по мере увеличения скорости расширения от слоя к слою релятивистская масса растёт таким образом, что обеспечивает постоянство силы гравитации на единицу массы и тем самым постоянство величины ускорения.

$$m(V) = \frac{m}{(1 - V^2/C^2)^{1/2}} = m\gamma \quad (12)$$

Рассмотрим графики на рисунке-4. В верхней части рисунка расположены графики изменения силы гравитационного взаимодействия между массами при изменении расстояния между ними ($F \sim 1/R^2$; $F \sim 1/R^x$) и график релятивистского изменения массы в зависимости от скорости движения массы ($m(V)$).

График $F \sim 1/R^2$ - это график зависимости силы взаимодействия между неизменными массами при изменении расстояния между ними в соответствии с законом Ньютона (10). График $F \sim 1/R^x$ - это график зависимости силы взаимодействия между неизменными массами при изменении расстояния между ними в соответствии с законом Милгрота (11). На графике

изображена также обратная зависимость $1/R$, соответствующая изменению силы гравитационного взаимодействия на бесконечности по идее Милгрота. График зависимости силы Милгрота $F \sim 1/R^x$ на малых расстояниях, сопоставимых с размерами Солнечной системы $R_{C.c}$ совпадает с зависимостью Ньютона. Далее с ростом расстояния зависимость силы гравитации от расстояния по Милгроту всё более отклоняется от зависимости Ньютона и на бесконечности стремится к обратной зависимости от расстояния.

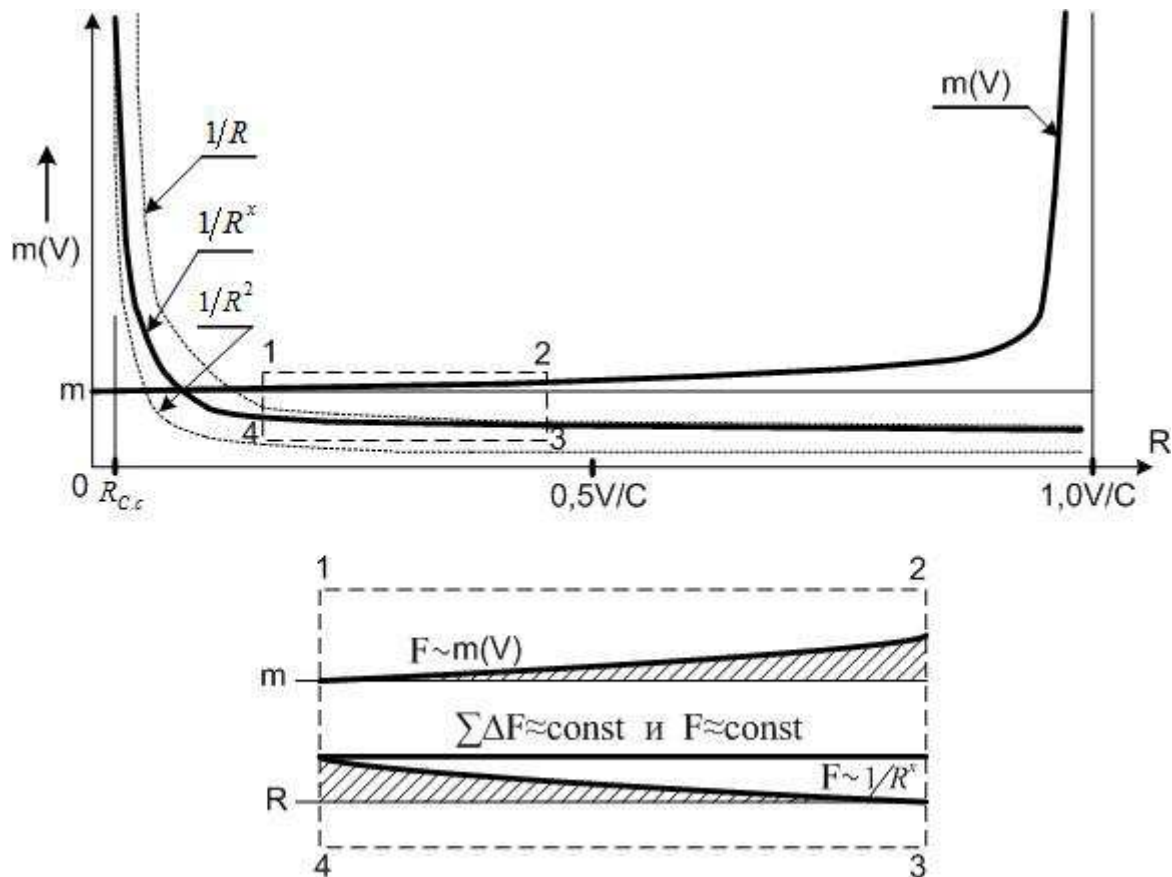


Рис. 4

На этом же графике изображена зависимость изменения релятивистской массы от соотношения между скоростью массы и скоростью света (12). На оси абсцисс отмечены точки этого соотношения равные 0; 0,5 и 1,0. Пунктирным прямоугольником 1-2-3-4 обозначена интересующая нас область расстояний и скоростей масс, которые по нашим представлениям соответствуют сегодняшнему состоянию ячеистой структуры Вселенной.

В нижней части рисунка интересующая нас область изображена для лучшей наглядности в большем масштабе. Расстояние 1-2 (4-3) - это расстояние ячеистой структуры по радиусу расширения Вселенной. Так как ячеистая структура расширяется равноускоренно, то ячейка в положении -1 имеет минимальную скорость, а в положении -2 максимальную. Поэтому с ростом скорости движения ячеек возрастает и их релятивистская масса (верхний график). По этой причине возрастает сила гравитационного притяжения пропорционально росту массы. При этом расстояние от условного центра гравитационного притяжения (сингулярная точка) увеличивается от первого слоя ячеистой структуры к периферии и сила притяжения снижается в соответствии с законом Милгрота (нижний график).

Из рисунков видно, что уменьшение силы гравитации по Милгроту с расстоянием изменяется по похожей, но обратной зависимости изменения гравитационной массы с ростом скорости на тех же расстояниях. Эти одновременные разнонаправленные изменения гравитационного притяжения и роста релятивистской массы и обеспечивают относительное постоянство гравитационного притяжения на единицу массы в различных слоях ячеистой структуры и соответственно относительное постоянство ускоренного замедления в слоистой

структуре. Что и необходимо для сохранения ячеистой структуры на длительное время. При этом зависимости (11) и (12) не идентичные и следовательно некоторое искажение идеальной первичной геометрической структуры, образовавшейся в период аннигиляции, всё же со временем происходит.

Открытым остаётся вопрос об абсолютной скорости расширения Вселенной. Какова самая малая скорость ячеек (слой ячеек наиболее близкий к сингулярной точке) и какова самая большая абсолютная скорость расширения (соответствующая внешнему слою ячеистой структуры). Знание этих скоростей необходимо для оценки правомерности принятия зоны расстояний и скоростей, которые у нас соответствуют зоне прямоугольника 1-2-3-4, отмеченной на рисунке - 4 пунктиром. Приведём такие данные: “Вселенная расширяется со скоростью в 73,8 километров в секунду на каждые 3,26 миллиона световых лет, плюс-минус 2,4 километров, согласно исследованию, опубликованному в *Astrophysical Journal*”. (<http://globalscience.ru/article/read/19252>)

Автором этого исследования был Нобелевский лауреат Адам Рисс. Орбитальные телескопы дают скорость в 69 километров в секунду. Как понимать эти цифры? Если скорость расширения составляет примерно 70 километров в секунду на каждые 3 миллиона световых лет расстояния, а радиус Вселенной составляет 10 миллиардов лет, то скорость расширения внешнего слоя Вселенной составит:

$$70 \text{ км/сек} \times 10 \text{ млрд. св. лет} / 3 \text{ млн. св. лет} \approx 23000 \text{ км/сек}$$

Если я правильно понял, то полученная скорость достаточно велика и рост гравитационной массы может сказываться.

Приведём ещё и такие соображения. Время инфляционной стадии, включая период аннигиляции, представляет собой краткий миг истории существования Вселенной, образовавшейся в результате Большого взрыва. Таким образом практически всё время Вселенная существует в форме ячеистой структуры и расширяется с относительным ускорением от внутренних слоёв ячеистой структуры к внешним слоям. При этом расширение происходит с замедлением скорости. Ячейки имеют размеры от 100 до 300 млн. св. лет. Из сказанного выше следует, что 10 миллиардов лет существования Вселенной ячейка увеличилась в размерах от нуля (бесконечно малая) до 300 млн. св. лет. Разделив расстояние на время получим усреднённую скорость расширения ячейки.

$$\frac{300 \cdot 10^6 \text{ св.лет}}{10^{10} \text{ лет}} = \frac{300 \cdot 10^6 \cdot 9,46 \cdot 10^{12} \text{ км}}{10^{10} \cdot 365 \text{ дней} \cdot 24 \text{ часа} \cdot 3600 \text{ сек}} \approx 9000 \text{ км/сек}$$

Но это средняя скорость ячеек по радиусу расширения. Скорости 23000 км/сек и 9000 км/сек разнятся значительно, но тем не менее практически одного порядка. Один порядок чисел для космологических оценок считается хорошим допущением. К тому же скорость 9000 км/сек это скорость без учёта скорости ячейки в момент её формирования, которая на данный момент времени (через 10 миллиардов лет) замедлилась под воздействием сил гравитации.

Таким образом одновременное действие закона гравитации в форме М. Милгрма и нарастание сил гравитации с ростом релятивистской массы позволяют объяснить равенство ускорений замедления во всех слоях ячеистой структуры Вселенной и тем самым её сохранность на протяжении 10-ти миллиардов лет.

Заключение

Использование идеи М. Милгрма и идеи отрицательного ускорения слоёв ячеистой структуры позволяют объяснить загадочные космологические факты без привлечения тёмной материи и тёмной энергии, не посягая на устои закона сохранения энергии.

Отметим факт, что жизнь на Земле возникла примерно 3,5 млрд. лет назад. Большой взрыв произошёл по разным оценкам от 12 до 14 млрд. лет назад. В силу симметрии ячеистой структуры можно предположить, что во Вселенной существует антропный слой, начиная с радиуса примерно 10 млрд. лет и более.

В заключение необходимо также отметить: работа Константинова [2] подчёркивает тот эволюционный момент, что развитие физики вновь возвращается к понятию среды пространства как первоосновы материальной реальности. Только теперь среду физического пространства

именуют различными терминами, всячески избегая термина эфир. Так же как Творца, под воздействием лукавого, подменяют "тензором творения" или флуктуациями "ложного" вакуума.

Взгляды автора на свойства среды физического пространства изложен в [3].

Литература

1. Киттель Ч. и др. Берклиевский курс физики. – М.: “Наука”. Том1, 1975г., 480с.
2. Константинов С.И. Две модели - два взгляда на космологию 21 века. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25074, 08.01.2019
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3898-kns.pdf>
3. Косарев А.В. Структура и динамика элементарных волновых процессов. // Научные труды 16-й Межвузовской Российской научной конференции “Векторная энергетика в технических, биологических и социальных системах”. Балаково, Из-во СООО “АН ВЭ”, 2015г., 33 с. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3863-ks.pdf>
4. Косарев А.В. Сопряжение климатических циклов и биологической эволюции. Из-во: LAMBERT Academic Publishing RU, 2018г., 352с.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/3879-ks.pdf>
5. Мигдал А.Б. Пустота – эфир – вакуум. Международный ежегодник “Будущее науки”, выпуск 19.- М.: “Знание”, 1986г., с. 121 -136.
6. Ушаков С.А. Тектоника литосферных плит: от гипотезы к фундаментальной геологической теории. Международный ежегодник “Будущее науки”, выпуск 19. – М.: “Знание”, 1986г., с. 166 -181.
7. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. Т-1 и 2.- М.: “Мир”, 1977г. – 440с.
8. Хаин В.Е. Разгадка, возможно, близка. О причинах великих вымираний и обновлений органического мира. // Природа, №6, 2004г., С. 79-91.
9. Шимбалёв А.А. Атлас звёздного неба. Под ред. И.А. Малевича. – М.: АСТ, Мн.: Харвест, 2006г. – 320с.
10. Эйнасто Я.Э., Яанисте Я.А. Сказание о “скрытой массе”. Международный ежегодник “Будущее науки”, выпуск 19. - М.: “Знание”, 1986г. с. 151 – 165.
11. Физический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983г. – 945с.